

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-134177

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H01M 10/50

H01M 2/10

(21)Application number : 2000-326573

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.2000

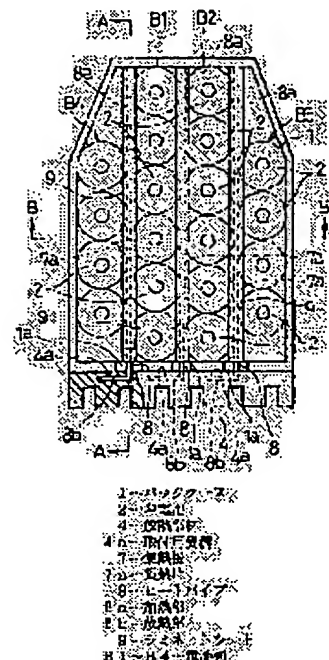
(72)Inventor : HAMAZAKI RYOICHI

(54) BATTERY PACK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a battery pack, having a construction capable of minimizing temperature rise of each cell caused due to heat generation, and of preventing the occurrence of difference in temperatures among respective cells.

SOLUTION: Heat-collecting plates 7 made of metallic thin plate, having superior thermal conductivity are interposed between a plurality of cell rows B1 to B4 with cells 2 being aligned in a single row, so that each cell 2 is brought into contact with both surfaces of the heat collecting plate 7. Each heat collecting piece 7a foldably formed at one end of each heat collecting plate 7 and a heating portion 8a of a heat pipe 8, in contact with the heat collecting piece 7a, are surrounded with a laminate sheet 9, made of a material having superior thermal conductivity to adhere to each other. The cells 2, heat collecting plates 7 and heat pipes 8 are housed in a pack case 1 in this arrangement. Radiation portions 8b of the heat pipes 8 are fitted into receive grooves 4a for attachment of a radiation member 4 connected to one part of an exterior face of the pack case 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-134177

(P2002-134177A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード (参考)

H 0 1 M 10/50
2/10

H 0 1 M 10/50
2/10

5 H 0 3 1
E 5 H 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-326573 (P2000-326573)

(22) 出願日 平成12年10月26日 (2000.10.26)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 濱崎 良一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

Fターム (参考) 5H031 AA09 BB03 EE01 EE03 KK01
KK06

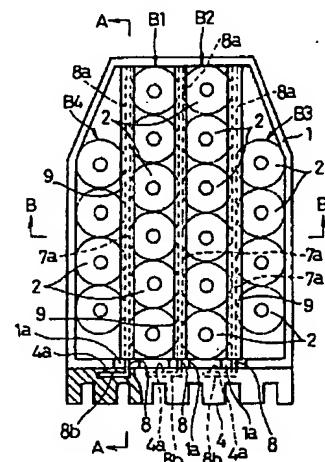
5H040 AA28 AA29 AS19 AT01 AY05

(54) 【発明の名称】 電池バック

(57) 【要約】

【課題】 発熱による各単電池の温度上昇を極力抑制でき、各単電池間に温度差が生じるのを防止することのできる構成を備えた電池バックを提供する。

【解決手段】 単電池2を一列配列した複数の電池列B1～B4の各間に、熱伝導性に優れた金属薄板からなる集熱板7を介在させて、集熱板7の両面に各単電池2を接触させる。各集熱板7の一端部に折曲形成した各集熱片7aとこれに接触されたヒートパイプ8の加熱部8aとを、熱伝導性に優れた素材からなるラミネートシート9で周囲を覆って互いに密着状態に保持する。単電池2、集熱板7およびヒートパイプ8を上記配置でバックケース1内に収容する。バックケース1の一部外面に接合した放熱部材4の取付用受溝4aに、ヒートパイプ8の放熱部8bを嵌め込ませる。



- 1…バックケース
- 2…単電池
- 4…放熱部材
- 4a…取付用受溝
- 7…集熱板
- 7a…集熱片
- 8…ヒートパイプ
- 8a…加熱部
- 8b…放熱部
- 9…ラミネートシート
- B1～B4…電池列

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電池列に配列された複数の単電池と、

熱伝導性に優れた金属薄板からなり、隣接する二つの前記電池列の間に介在して両面に前記電池列の前記各単電池が接触された集熱板と、

前記集熱板の一端部を折曲して形成された集熱片に自身の加熱部を接触させた配置で設けられたヒートパイプと、

熱伝導性に優れた素材からなり、前記集熱片と前記加熱部とをこれらの周囲を覆うように被せられて互いに密着状態に保持するラミネートシートと、

前記単電池、前記集熱板および前記ヒートパイプが収容されたバックケースと、

前記バックケースの一部外面に接合されて、前記バックケースとの接合面に凹状に設けられた取付用受溝に前記ヒートパイプの加熱部が嵌め込まれた放熱部材とを備えて構成されていることを特徴とする電池パック。

【請求項2】 ヒートパイプは、加熱部に対し放熱部が直交方向に配置するし字状に形成されている請求項1に記載の電池パック。

【請求項3】 ヒートパイプの放熱部が、シリコンを塗布されて放熱部材の取付用受溝に嵌め込まれている請求項1または2に記載の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の単電池を直列または並列接続した状態で集合一体化して用いる電池パックに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、例えば、電動ドリルや電動グライNDERなどの電動工具の駆動電源として用いられる電池パックには、電動工具のハイパワー化に伴って高電圧と強放電に耐えることが要求されており、それに対応して一つの電池パックに使用される単電池の個数は、例えば30個といったように激増している。また、電動工具用の電池パックを構成する単電池としては、一般にニッケル-カドミウム二次電池が使用されており、近年では環境対策上の要請もあってニッケル-水素二次電池などが使用され始めている。これらの電池は、何れも無保守化の必要上、密閉化された円筒形二次電池である。

【0003】従来の電池パックは、多数個の円筒形二次電池をバックケース内部の限られたスペースに収納するために、多数個の円筒形二次電池を、スペース利用効率の良い積層状態に積層または配列するとともに、各々の電極をニッケル端子板などで直列または並列に電気接続してバックケース内に収容されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電池パックには上述のように密閉形電池が一般的に用いられている

が、この密閉形電池は、充放電時に発生するジュール熱とガス吸収反応に伴う反応熱とによって電池温度が上昇する。また、電池パックのバックケースは、単電池との電気絶縁を図ることを目的として、熱伝導性の悪い樹脂製のものが一般的に採用されているので、このバックケース内に多数個収容された各単電池の発熱は、熱伝導性の悪いバックケースによって外部への放熱が妨げられている。さらに、電動工具などの駆動電源として使用する場合には、電動工具のモータなどを駆動させる放電時に大電流が流れ、これによっても単電池の温度がさらに上昇する。これらにより、単電池の温度は80℃以上にも上昇することがあるが、アルカリ二次電池では、80℃以上もの高温になると満充電できないことから、充放電特性が低下するとともに、充放電サイクル寿命が劣化する。

【0005】また、積層状態に積層または配列されてバックケース内に収容された各単電池のうちの中央部に位置する単電池は、その周囲を他の単電池で囲まれていることから、放熱性が一層悪くなり、他の単電池に比較して温度上昇が激しい。このように単電池間に温度差が生じた場合には、充放電にばらつきが生じて単電池の劣化を促進するだけでなく、各単電池の電池性能のばらつき、ひいては劣化のばらつきが生じる原因となる。

【0006】そこで、従来では、電池パックにおける積層状態に積層または配列された単電池の温度上昇を抑制するための種々の手段（例えば、特開平9-306447号公報および特開平6-223804号公報参照）が提案されている。ところが、これらの電池パックは、金属酸化物を含んだ合成樹脂製の波状仕切板を単電池間に介在させて、各単電池の発熱を波状仕切板で集熱したのちに、波状仕切板の端部に接触させたケースカバーを通じて外部に放熱したり、ヒートパイプの加熱部を単電池に直接接合させて単電池の発熱を加熱部に吸熱し、ヒートパイプにおけるバックケースの外部に導かれた放熱部から放熱するなどの構成となっており、いずれも単電池の発熱の集熱効果およびケース外部への放熱効果が不十分であるとともに、積層状態に積層または配列された各単電池から均等に集熱することができないので、各単電池間の温度差を解消することは到底無理なものである。

【0007】そこで、本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたもので、発熱による各単電池の温度上昇を極力抑制できるとともに、各単電池間に温度差が生じるのを防止することのできる構成を備えた電池パックを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の電池パックは、複数の電池列に配列された複数の単電池と、熱伝導性に優れた金属薄板からなり、隣接する二つの前記電池列の間に介在して両面に前記電池列の前記各単電池が接触された集熱板と、前記集

熱板の一端部を折曲して形成された集熱片に自身の加熱部を接触させた配置で設けられたヒートパイプと、熱伝導性に優れた素材からなり、前記集熱片と前記加熱部とをこれらの周囲を覆うように被せられて互いに密着状態に保持するラミネートシートと、前記単電池、前記集熱板および前記ヒートパイプが収容されたバックケースと、前記バックケースの一部外面に接合されて、前記バックケースとの接合面に凹状に設けられた取付用受溝に前記ヒートパイプの放熱部が嵌め込まれた放熱部材とを備えて構成されていることを特徴としている。

【0009】この電池パックでは、複数の単電池の全てが集熱板に接触されているので、集熱板が全ての各単電池からの発熱を万遍なく均等に集熱し、その集熱した発熱が、ラミネートシートにより互いに熱的に確実に結合された集熱板の集熱片からヒートパイプの加熱部に極めて効率良く伝熱され、さらに、ヒートパイプの加熱部から放熱部に向けて潜熱の形で迅速に放熱部材に導かれたのちに、放熱部材から外部に放出される。そのため、この電池パックでは、各単電池からの発熱が効率良く外部に放出されるので、各単電池を連続して充放電することが可能となり、また、各単電池間に温度差が生じないように均等に集熱されるので、各単電池の各々の電池機能が均質化され、各単電池の充放電サイクルの特性が損なわれることがなく、電池パック自体が常に高機能状態に維持される。

【0010】上記発明において、ヒートパイプは、加熱部に対し放熱部が直交方向に配置するL字状に形成されていることが好ましい。これにより、放熱部の放熱部材に対する接触面積の増大を図ることができ、加熱部から高速移送されてきた潜熱を放熱部材から放熱部材に効率良く伝熱することができる。

【0011】また、上記発明において、ヒートパイプの放熱部が、シリコンを塗布されて放熱部材の取付用受溝に嵌め込まれていることが好ましい。これにより、シリコンは熱伝導性に優れ、且つ高い電気絶縁性を有していることから、ヒートパイプの放熱部材から放熱部材への熱伝導が一層効率的に行われるとともに、単電池からヒートパイプを通じて放熱部材に漏電することが確実に防止される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態に係る電池パックを示す分解斜視図である。この電池パックは、上面が開口した箱状の樹脂製バックケース1の内部に、円筒状の密閉形単電池2が複数個（この実施の形態では20個の場合を例示）積層状態に配列、つまり20個の単電池2が恰も積層状態に積層したのちに立てた配列で収容されている。このバックケース1の上端開口部は樹脂製の蓋板3で施蓋され、さらに、バックケース1の一部外面に金属製の放熱部材

4が接合された構成になっている。

【0013】20個の単電池2は、各6個をそれぞれ長手方向に立てた状態で互いに密着させて一列に配列される二つの中央電池列B1、B2と、各4個をそれぞれ長手方向に立てた状態で互いに密着させて一列に配列されてなり、且つ各中央電池列B1、B2の両側部に配された二つの側部電池列B3、B4とに分けて配置されている。

【0014】図2は蓋板3を除外した状態の一部破断した平面図、図3は図2のA-A線断面図、図4(a)は図2のB-B線断面図、同図(b)は(a)の要部の拡大図をそれぞれ示す。両中央電池列B1、B2の間および各中央電池列B1、B2とこれらに隣接する各側部電池列B3、B4との各間には、図2および図4(a)に明示するように、細長い矩形の平板状となった3枚の集熱板7がそれぞれ介在されている。この集熱板7は、熱伝導性に優れた金属、例えばアルミニウムまたは銅からなる厚さが0.3 mm程度の薄板で形成されている。この各集熱板7の両面には、隣接する電池列B1～B4の各単電池2がそれぞれ接触されている。これにより、各集熱板7は、隣接する電池列B1～B4の各単電池2によって両側から挟まれることにより、バックケース1内に保持されている。

【0015】上記集熱板7には、これの上端部を上辺に沿って折り曲げることにより、短冊状の集熱片7aが形成されており、この各集熱片7aの上面には、帯状のヒートパイプ8が載置されている。このヒートパイプ8は、この実施の形態において断面形状が矩形の開口を有する管体となったものを例示している。ヒートパイプ8は、周知のように、管内壁にウイック構造を有する金属パイプの内部を真空にするとともに、その金属パイプの内部に作動液として少量の純水を密封した伝熱素子である。

【0016】上記ヒートパイプ8は、その一端側の加熱部8aが加熱されると、その加熱部8aの作動液が蒸発するときの蒸発熱によって熱を吸収したのちに、蒸気流となって低温部である放熱部8bに向け高速移動したのちに、蒸気流が放熱部8bの管内壁に接触して冷却されることによって凝縮し、そのとき、凝縮潜熱による熱放出を行い、その凝縮液が毛細管現象または重力によって加熱部8aに戻るというサイクルを繰り返して、熱を連続的に極めて効率良く移送して放熱できるものである。

【0017】上記各ヒートパイプ8の加熱部8aとこれが上面に載置された集熱片7aとは、図4(b)に明示するように、熱伝導性に優れたアルミニウムからなるラミネートシート9で覆われて互いに密着状態に保持され、良好な伝熱性で確実に結合されている。各ヒートパイプ8の放熱側の端部近傍箇所は、図2に明示するように、バックケース1に形成された導出用溝1aを挿通してバックケース1の外部に導き出されるとともに、放熱

側端部に加熱部8aに対し直交方向に屈曲配設された放熱部8bが、放熱部材4におけるバックケース1との接合面に形成された取付用受溝4aに圧入状態に嵌め込まれている。ヒートパイプ8は、バックケース1が蓋板3で施蓋されることにより、蓋板3とバックケース1の導出用溝1aとで囲まれる取付孔内に確実に固定される。

【0018】この電池パックでは、仮積み状態に立てて配列されている20個の単電池2の全てが何れかの集熱板7に接触されているので、各集熱板7が全ての各単電池2からの発熱を万遍なく均等に集熱する。また、集熱板7は、熱伝導性に優れたアルミニウムまたは銅などの薄板で形成されているので、単電池2の発熱を効率的に集熱することができる。

【0019】上記集熱板7は、図4(a)に明示するように、単電池2の長さよりも僅かに大きな幅(配置状態における高さ)を有する矩形状になっているので、バックケース1の高さは集熱板7が無い場合に比較して殆ど増大しない。また、集熱板7は厚さが0.3mm程度の薄板であるから、バックケース1の容積が増大することなく、電池パック自体の大型化を招かない。

【0020】3枚の各集熱板7に集熱された熱は、これらの集熱片7aからヒートパイプ8の加熱部8aに伝導される。このとき、集熱板7の集熱片7aとヒートパイプ8の加熱部8aとは、熱伝導性に優れたアルミニウムからなるラミネートシート9により覆われて互いに密着状態に保持されて、熱的に確実に結合されているから、集熱板7で集熱された熱は、これらの集熱片7aからヒートパイプ8の加熱部8aに対し極めて効率良く伝導される。加熱部8aに伝導された熱は、放熱部8bに向けて潜熱の状態ですぐに熱伝導される。

【0021】上記ヒートパイプ8は、一般の固体熱伝導に比較して重量当たりの伝熱量が1桁以上大きいので、集熱板7の集熱片7aから加熱部8aに伝導された熱を放熱部8bに向けて極めて高速に移送したのちに、放熱部8bから放熱部材4に対し熱伝導する。金属製の放熱部材4は、アルミニウムまたは銅などの熱伝導性の良い金属を素材として形成されているので、ヒートシンクとしての機能を有するものである。

【0022】また、ヒートパイプ8は、加熱部8aに対し放熱部8bが直交方向に屈曲形成されたL字形状を有していることにより、放熱部8bの放熱部材4に対する接触面積の増大が図られている。さらに、ヒートパイプ8の放熱部8bは、図2の一部破断部分に明示するように、放熱部材4の取付用受溝4aに圧入されて隙間無く密着状態に嵌まり込んでいる。これらの構成により、加熱部8aから高速移送されてきた潜熱が放熱部8bから放熱部材4に効率良く伝熱され、放熱部材4から外部に放熱される。なお、図示していないが、取付用受溝4aは、その開口端部に、ヒートパイプ8の放熱部8bを自身の溝底部に円滑に導き入れるためのテーパが形成さ

れている。

【0023】このように、上記電池パックでは、各単電池2からの発熱が効率良く外部に放熱されるので、各単電池2を連続して充放電することが可能となり、また、電池パック内部の各単電池2間に温度差が生じないように均等に集熱されるので、各単電池2の各々の電池機能が均質化され、各単電池2の充放電サイクルの特性が損なわれることがなく、電池パック自体が常に高機能状態に維持される。

10 【0024】上記実施の形態では、便宜上、図示を省略しているが、ヒートパイプ8の放熱部8bは、熱伝導性に優れ、且つ高い電気絶縁性を有するシリコンが塗着された状態で取付用受溝4aに嵌め込まれている。これにより、この電池パックでは、ヒートパイプ8の放熱部8bから放熱部材4への熱伝導が一層効率的に行われるとともに、単電池2からヒートパイプ8を通じて放熱部材4に漏電することが確実に防止される。また、集熱板7の集熱片7aとヒートパイプ8の加熱部8aとの間には伝熱グリスが塗布されており、これにより、集熱板7からヒートパイプ8への伝熱性の一層の向上を図ることができる。

20 【0025】なお、集熱板7は、アルミニウム薄板の両面に粘着層を形成してなるアルミニウムラミネートシートに形成することもできる。このような集熱板7では、両面に各単電池2が粘着層によって接着固定されるので、各単電池2から集熱板7への高効率の熱伝導を長期間にわたり確実に維持することができる。

30 【0026】また、上記実施の形態では、集熱板7を薄い平板状としたが、両側に配置された各単電池2の一部を交互に嵌まり込ませることのできる波板状に金属薄板を形成して、これを集熱板として用いれば、集熱板と単電池2との接触面積が増大して、単電池2から集熱板への熱伝導効率が一層向上する。さらに、各ヒートパイプ8は、各々の加熱部8aの放熱側一端部が単一の放熱部に連通状態に互いに連結された一体物としてもよい。

【0027】

40 【発明の効果】以上のように本発明の電池パックによれば、複数個の単電池の全てが何れかの集熱板に接触されている構成としたので、各集熱板が全ての各単電池からの発熱を万遍なく均等に集熱し、その集熱した発熱が、ラミネートシートにより熱的に確実に結合された集熱板の集熱片からヒートパイプの加熱部に極めて効率良く伝熱され、さらに、ヒートパイプの加熱部から放熱部に向けて潜熱の形で迅速に導かれたのちに、放熱部材から外部に放出される。そのため、この電池パックでは、各単電池からの発熱が効率良く外部に放出されるので、各単電池を連続して充放電することが可能となり、また、各単電池間に温度差が生じないように均等に集熱されるので、各単電池の各々の電池機能が均質化され、各単電池の充放電サイクルの特性が損なわれることがなく、電池

バック自体が常に高機能状態に維持される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る電池バックを示す分解斜視図。

【図2】同上の電池バックの蓋板を除外した状態の一部破断した平面図。

【図3】図2のA-A線断面図。

【図4】(a)は図2のB-B線断面図、(b)は(a)の要部の拡大図。

【符号の説明】

1 バックケース

* 2 単電池

4 放熱部材

4a 取付用受溝

7 集熱板

7a 集熱片

8 ヒートパイプ

8a 加熱部

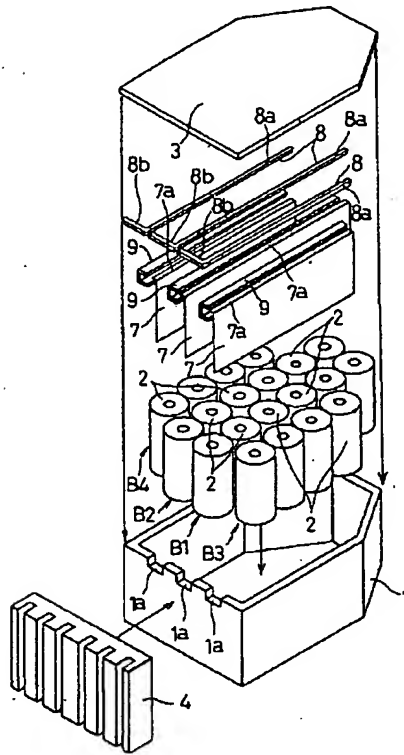
8b 放熱部

9 ラミネートシート

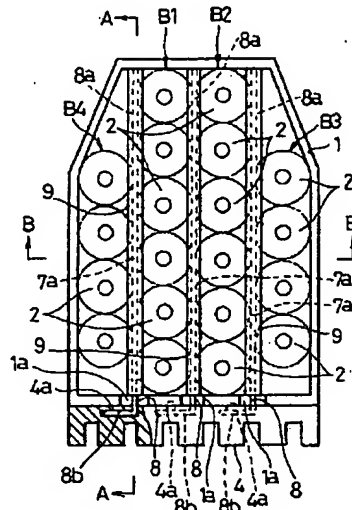
10 B1~B4 電池列

*

【図1】

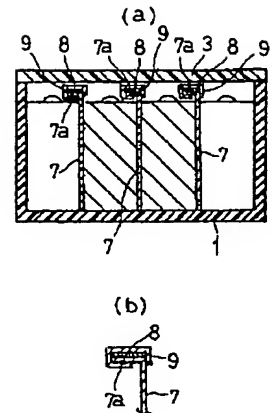


【図2】



1...バックケース
2...単電池
4...放熱部材
4a...取付用受溝
7...集熱板
7a...集熱片
8...ヒートパイプ
8a...加熱部
8b...放熱部
9...ラミネートシート
B1~B4...電池列

【図4】



【図3】

